



Attorney Docket No. 300.1149

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Masahiro IWABUCHI

Application No.: 10/799,601

Group Art Unit:

Filed: March 15, 2004

Examiner:

For: DEVICE AND METHOD FOR FABRICATING LEAD FRAME BY PRESS FORMING,
AND RESULTANT LEAD FRAME

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-088732

Filed: March 27, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: April 30, 2004

By: 

H. J. Staas
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

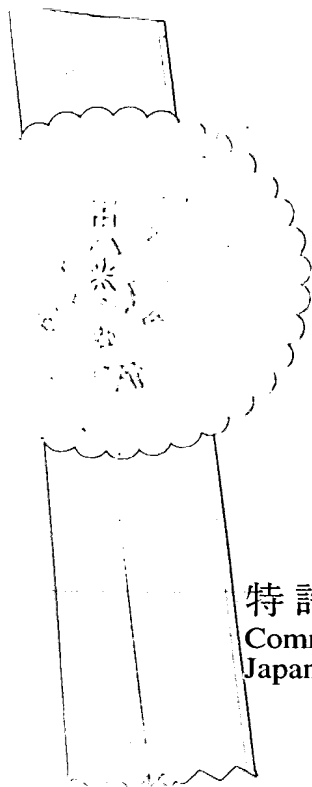
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 7 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 8 8 7 3 2
Application Number:

[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 8 8 7 3 2]

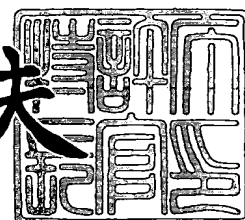
出 願 人 新 光 電 気 工 業 株 式 会 社
Applicant(s):



特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2 0 0 4 年 3 月 1 0 日

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 1 8 5 4 4

【書類名】 特許願

【整理番号】 P0353097

【提出日】 平成15年 3月27日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 23/495

【発明の名称】 リードフレームのダウンセット加工装置およびダウンセ
ット加工方法、ならびにリードフレーム

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 長野県長野市大字栗田字舍利田 7 1 1 番地 新光電気工
業株式会社内

【氏名】 岩渕 正博

【特許出願人】

【識別番号】 000190688

【氏名又は名称】 新光電気工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077621

【弁理士】

【氏名又は名称】 綿貫 隆夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100092819

【弁理士】

【氏名又は名称】 堀米 和春

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006725

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1



【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702296

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 リードフレームのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法、ならびにリードフレーム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ダウンセット加工されるリードフレームが載置される平坦面と、該平坦面に対して凹んだ凹部とが形成され、該凹部の底面と、該底面と該平坦面とを結ぶ斜面と、該平坦面とにわたる加工面が、該ダウンセット加工の形状に沿うように形成されたダイと、

該ダイの前記加工面に対向するよう形成されたパンチ面を有し、該ダイに相対的に接離動可能に設けられたパンチとを備え、

前記ダイに対して前記パンチが相対的に接近した際に、前記リードフレームを該ダイの前記加工面と該パンチの前記パンチ面との間で挟んでダウンセット加工するリードフレームのダウンセット加工装置において、

前記凹部の前記底面には、該底面に対して更に凹んだ底凹部が形成され、

前記凹部の前記底面に対向する前記パンチの先端面は、前記底凹部上まで延びていることを特徴とするリードフレームのダウンセット加工装置。

【請求項 2】 前記リードフレームは、半導体チップが搭載されるダイパッドと、該ダイパッドを支持するサポートバーとを有し、

前記凹部は、前記平坦面に前記リードフレームが載置された際に、前記ダイパッドが該凹部上に位置し、各前記サポートバーが該凹部の縁を跨ぐように形成され、

前記加工面は、前記凹部の、各前記サポートバーが跨ぐ箇所に形成され、

前記パンチは、各前記サポートバーを前記加工面との間で挟んでダウンセット加工することを特徴とする請求項 1 記載のリードフレームのダウンセット加工装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載のリードフレームのダウンセット加工装置を用い、リードフレームをダウンセット加工することを特徴とするリードフレームの加工方法。

【請求項 4】 請求項 1 記載のリードフレームのダウンセット加工装置を用

いてダウンセット加工されたことで、

該ダウンセット加工時に、前記平坦面の前記凹部の縁部の、前記パンチ面側に位置した部分と、前記凹部の前記底面に接した部分とが、潰されていることを特徴とするリードフレーム。

【請求項 5】 半導体チップが搭載されるダイパッドと、該ダイパッドを支持するサポートバーとを有するリードフレームにおいて、

請求項 2 記載のリードフレームのダウンセット加工装置を用いてダウンセット加工されたことで、

前記サポートバーの、前記ダウンセット加工時に、前記平坦面の前記凹部の縁部の、前記パンチ面側に位置した部分と、前記凹部の前記底面に接した部分とが、潰されていることを特徴とするリードフレーム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、リードフレームをダウンセット加工するリードフレームのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法、ならびに、そのダウンセット加工装置を用いてダウンセット加工されたリードフレームに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

図 3 に示すような、半導体チップを搭載するダイパッド $W a$ とダイパッド $W a$ の周辺に延びるインナーリード $W c$ とを有するリードフレーム W において、ダイパッド $W a$ の周縁に繋がってダイパッド $W a$ を支持する複数の各サポートバー $W b$ をダウンセット加工して、ダイパッド $W a$ とインナーリード $W c$ との間にほぼ前記半導体チップの厚さ分の段差を形成することで、ダイパッド $W a$ 上に半導体チップを安定的に搭載できるようにすると共に、半導体チップの外部端子とインナーリード $W c$ との間の段差および距離を減じて両者のボンディングを容易にする技術が知られている。

【 0 0 0 3 】

従来のリードフレームのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法と

しては、特許文献1に記載されたリードフレームのダウンセット加工方法及び装置が開示されている。特許文献1に記載されたリードフレームのダウンセット加工装置は、特許文献1の第1図から分かるように、リードフレームをパンチとダイとの間で挟んで、リードフレームをパンチおよびダイの形状に沿った形状に形成することでダウンセット加工を行うものである。

【0004】

特許文献1に記載されたような従来のリードフレームのダウンセット加工装置においては、加工後のリードフレームの曲げられた部分が戻って（いわゆるスプリングバックして）しまったり、曲げ深さや曲げ角度が不安定で、製品（リードフレーム）毎の加工形状のばらつきが大きくなってしまったりするという課題がある。

【0005】

本願出願人は、この課題を解決するために、図8に示すようなリードフレームのダウンセット加工装置Yを開発している。

図8に示すリードフレームのダウンセット加工装置Yは、ダウンセット加工されるリードフレームWが載置される平坦面94aと、平坦面94aに対して凹んだ凹部92aとが形成され、凹部92aの底面94cと、底面94cと平坦面94aとを結ぶ斜面94bと、平坦面94aとにわたる加工面94が、ダウンセット加工の形状に沿うように形成されたダイ92を備える。また、ダイ92の加工面94に対向するよう形成されたパンチ面98を有し、ダイ92に相対的に接離動可能に設けられたパンチ96を備える。凹部92aは、平坦面94aにリードフレームWが載置された際に、ダイパッドWaが凹部92a上に位置し、各サポートバーWbが凹部92aの縁を跨ぐように形成される。加工面94は、凹部92aの、各サポートバーWbが跨ぐ箇所にそれぞれ形成される。

【0006】

リードフレームのダウンセット加工装置Yは、ダイ92に対してパンチ96が相対的に接近した際に、ダイ92の加工面94とパンチ96のパンチ面98との間でリードフレームWの各サポートバーWbを挟んで、各サポートバーWbをダウンセット加工することができる。

【0007】

ここで、リードフレームのダウンセット加工装置Yは、凹部92aの底面94cに対向するパンチ96の先端面98aの面積が、底面94cの面積に対して小さく形成され、ダウンセット加工の際に、リードフレームW（サポートバーWb）の曲げ部分の内側の近傍を、底面94cとの間で若干潰すよう構成されている。また、前記平坦面94aに対向するパンチ面98の肩面98bは、ダウンセット加工の際に、リードフレームW（サポートバーWb）の曲げ部分の外側の近傍を、平坦面94aとの間で若干潰す。

【0008】

図8のリードフレームのダウンセット加工装置Yによれば、ダウンセット加工によるリードフレームWの曲げ部分の近傍に潰しを形成することで、加工後のリードフレームWのスプリングバックを防ぎ、また、曲げ深さや曲げ角度を安定させて、製品（リードフレームW）毎の加工形状のばらつきを小さくさせることができる。

【0009】**【特許文献1】**

特開平9-27580号公報（第1図）

【0010】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、特許文献1に記載された従来のリードフレームのダウンセット加工装置、および、図8のリードフレームのダウンセット加工装置Yによって、対角に対向するサポートバーWbをダウンセット加工されたリードフレームWは、図9に示すように、その対向する曲げ部分の間（サポートバーWbの一部およびダイパッドWa）が、ダウンセット加工時のパンチ96側に盛り上がるように湾曲してしまうという課題がある。

【0011】

特に近年、半導体装置の小型化、高集積化に伴い、リードフレームを0.150mm以下といったように、非常に薄く形成する要求が高まっているが、リードフレームを薄く形成するほど、前記湾曲は大きくなりやすい。一方で、リードフ

レームの平坦度の規格は年々厳しくなる傾向にあり、例えば、湾曲によるダイパッドおよびサポートバーの変位が0.015mm以下といった規格が設定されているが、従来のリードフレームのダウンセット加工装置では、その規格を満足できない場合があるという課題がある。

【0012】

本発明は上記課題を解決すべくなされ、その目的とするところは、ダウンセット加工されたリードフレームのスプリングバックを防ぎ、また、曲げ深さや曲げ角度を安定させて、製品（リードフレーム）毎の加工形状のばらつきを小さくさせることができると同時に、ダウンセット加工されたリードフレームの湾曲や歪みを抑えることのできるリードフレームのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法、ならびに、そのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法により得られるリードフレームを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本願発明者は、リードフレームが湾曲する原因を鋭意検討し、その原因を以下のように推測して本発明を完成した。

即ち、図10に示すように、対角に対向するサポートバーWb，Wbを共にダウンセット加工する場合、リードフレームWの曲げ部分Wdの内側の肉は、曲げ、および、パンチ96の先端面98aによる潰しによって余り、矢印Fcに示すように、対向する曲げ部分Wd，Wdの間へ向かって押される。一方、リードフレームWの曲げ部分Wdの外側は、曲げによって引っ張られ、矢印Fdに示すように、対向する曲げ部分Wd，Wdの間の肉を、曲げ部分Wdに向かって引き込もうとする。これにより、リードフレームWの、両曲げ部分Wd，Wd間では、パンチ96側（上側）では肉が余り、ダイ92側（下側）では肉が不足するために、パンチ96側が大径となるように、リードフレームWがパンチ96側に湾曲してしまうものと、本願発明者は推測した。

【0014】

そこで、本発明に係るダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法は、上記課題を解決するために、以下の構成を備える。すなわち、ダウンセット加工

されるリードフレームが載置される平坦面と、該平坦面に対して凹んだ凹部とが形成され、該凹部の底面と、該底面と該平坦面とを結ぶ斜面と、該平坦面とにわたる加工面が、該ダウンセット加工の形状に沿うように形成されたダイと、該ダイの前記加工面に対向するよう形成されたパンチ面を有し、該ダイに相対的に接離動可能に設けられたパンチとを備え、前記ダイに対して前記パンチが相対的に接近した際に、前記リードフレームを該ダイの前記加工面と該パンチの前記パンチ面との間で挟んでダウンセット加工するリードフレームのダウンセット加工装置において、前記凹部の前記底面には、該底面に対して更に凹んだ底凹部が形成され、前記凹部の前記底面に対向する前記パンチの先端面は、前記底凹部上まで延びていることを特徴とする。

さらに、前記リードフレームは、半導体チップが搭載されるダイパッドと、該ダイパッドを支持するサポートバーとを有し、前記凹部は、前記平坦面に前記リードフレームが載置された際に、前記ダイパッドが該凹部上に位置し、各前記サポートバーが該凹部の縁を跨ぐように形成され、前記加工面は、前記凹部の、各前記サポートバーが跨ぐ箇所に形成され、前記パンチは、各前記サポートバーを前記加工面との間で挟んでダウンセット加工することを特徴とする。

また、請求項 1 または 2 記載のリードフレームのダウンセット加工装置を用い、リードフレームをダウンセット加工することを特徴とする。

これによれば、ダウンセット加工時に、リードフレームの、ダイの凹部の底面とパンチの先端面とで挟まれた部分は、ダイの凹部の底面に接した側が潰される。これにより、ダイの凹部の前記斜面と底面とに沿って加工されるリードフレームの曲げ部分 W_d の外側では、潰しによって肉が余るため、対向する曲げ部分 W_d 、 W_d の間の肉を、曲げ部分 W_d に向かって引き込もうとする力が小さくなり、リードフレームの湾曲が抑えられるものと考えられる。なお、このように、曲げ部分の内側と外側の圧力（肉の移動）の差を小さくすることによれば、リードフレームの対向する箇所（例えば対角に対向する各サポートバー）をダウンセット加工して、リードフレームに凹状部を形成する場合に限らず、リードフレームの自由端をダウンセット加工（いわゆる片持ち曲げ）する場合にも、リードフレームの曲げ箇所の周囲の歪みを抑えることができる。

【0015】

また、本発明に係るリードフレームは、上記課題を解決するために、以下の構成を備える。すなわち、請求項1記載のリードフレームのダウンセット加工装置を用いてダウンセット加工されたことで、該ダウンセット加工時に、前記平坦面の前記凹部の縁部の、前記パンチ面側に位置した部分と、前記凹部の前記底面に接した部分とが、潰されていることを特徴とする。

また、半導体チップが搭載されるダイパッドと、該ダイパッドを支持するサポートバーとを有するリードフレームにおいて、請求項2記載のリードフレームのダウンセット加工装置を用いてダウンセット加工されたことで、前記サポートバーの、前記ダウンセット加工時に、前記平坦面の前記凹部の縁部の、前記パンチ面側に位置した部分と、前記凹部の前記底面に接した部分とが、潰されていることを特徴とする。

これによれば、形状の湾曲や歪みの少ないリードフレームを得ることができる。

【0016】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係るリードフレームのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法、ならびにリードフレームの好適な実施の形態を、図面に基づいて詳細に説明する。

図1に、本実施の形態に係るリードフレームのダウンセット加工装置Xの概略的な側断面図を示す。

【0017】

図1に示すリードフレームのダウンセット加工装置Xは、ダウンセット加工されるリードフレームWが載置される平坦面4aと、平坦面4aに対して凹んだ凹部2aとが形成され、凹部2aの底面4cと、底面4cと平坦面4aとを結ぶ斜面4bと、平坦面4aとにわたる加工面4が、ダウンセット加工の形状に沿うように形成されたダイ2を備える。

【0018】

ダイ2の凹部2aは、平坦面4aにリードフレームWが載置された際に、ダイ

パッドW aが凹部2 a上に位置し、各サポートバーW bが凹部2 aの縁を跨ぐように形成される。加工面4は、凹部2 aの、各サポートバーW bが跨ぐ箇所にそれぞれ形成される。

【0019】

さらに、ダイ2の凹部2 aの底面4 cには、底面4 cの面に対して更に凹んだ底凹部2 bが形成される。

【0020】

また、リードフレームのダウンセット加工装置Xは、ダイ2の加工面4に対向するよう形成されたパンチ面8を有し、ダイ2に相対的に接離動可能に設けられたパンチ6を備える。パンチ6のパンチ面8は、ダイ2の凹部2 aの底面4 cに対向するパンチ6の先端面8 cと、凹部2 aの斜面4 bに対向する斜面8 bと、ダイ2の平坦面4 aに対向する肩面8 aとから成る。パンチ6は、図示しない駆動装置によってダイ2に対して接離動可能に設けられた支持部材10に固定されることで、ダイ2に接離動可能に構成される。

【0021】

なお、ダイ2とパンチ6とは、相対的に接離動可能に設けられていればよく、例えば、ダイ2をパンチ6側に接離動可能に構成したり、ダイ2とパンチ6との両方を互いに接離動可能に構成したりしてもよい。

【0022】

凹部2 aの底面4 cに対向するパンチ6の先端面8 cは、底凹部2 bの中央方向に延びて、底凹部2 b上まで覆う部分を有するように形成される。言い換えると、パンチ6の、底面4 cに対向する先端面8 cの、斜面8 bの下縁部から凹部2 aの中央に向かう方向（即ちサポートバーW bの長手方向）の幅は、底面4 cの、斜面4 b側の縁部から底凹部2 bの縁部までの幅よりも幅広に形成される。

【0023】

本実施の形態のリードフレームのダウンセット加工装置Xにおいては、パンチ6の、各サポートバーW bを加工する各先端面8 c、8 c間には間隙6 aが形成されて、底凹部2 bの中央部付近においては、先端面8 cはリードフレームWに当接しないよう形成される。なお、先端面8 c、8 c間に間隙6 aを形成せず、

先端面 8c, 8c を連続させて形成してもよい。

【0024】

リードフレームのダウンセット加工装置 X は、前記駆動装置によって支持部材 10 に固定されたパンチ 6 をダイ 2 に接近させて、ダイ 2 の加工面 4 とパンチ 6 のパンチ面 8 との間でリードフレーム W を挟んでダウンセット加工する。

【0025】

また、リードフレームのダウンセット加工装置 X は、前記駆動装置が、支持部材 10 を、ダイ 2 側に移動して加工面 4 とパンチ 6 のパンチ面 8 との間でリードフレーム W をダウンセット加工できる位置までパンチ 6 をダイ 2 側へ移動させて、ダイ 2 とパンチ 6 とが最も接近した位置に達した際に、ダイ 2 とパンチ 6 とが過度に接近または衝突して、リードフレーム W が、過度に潰されたり、パンチ 6 によって突き切られたり、パンチ 6 やダイ 2 が破損したりすることがないように、支持部材 10 を止めて下死制御する、図示しない下死制御手段を備える。

【0026】

係るリードフレームのダウンセット加工装置 X によりリードフレーム W をダウンセット加工する場合には、ダイ 2 とパンチ 6 とが離間した状態で、ダイパッド Wa が凹部 2a 上に位置し、各サポートバー Wb が凹部 2a の縁を跨ぐように、ダウンセット加工前のリードフレーム W を平坦面 4a 上に載置する。続いて、前記駆動装置を駆動させて支持部材 10 をダイ 2 方向に接近する方向に移動させることで、パンチ 6 をダイ 2 に接近させて、リードフレーム W の各サポートバー Wb を、ダイ 2 の加工面 4 とパンチ 6 のパンチ面 8 との間で挟んでダウンセット加工する。この際、前記下死制御手段は支持部材を所定の位置にて下死制御する。

【0027】

リードフレームのダウンセット加工装置 X を用いてリードフレーム W をダウンセット加工することによれば、パンチ 6 の先端面 8c は、底凹部 2b の中央方向に延びて底凹部 2b 上まで覆う部分を有している（言い換えると、先端面 8c の、斜面 8b の下縁部から凹部 2a の中央に向かう方向の幅は、底面 4c の、斜面 4b 側の縁部から底凹部 2b の縁部までの幅よりも幅広に形成されている）ため、ダウンセット加工されるリードフレーム W のサポートバー Wb は、ダイ 2 の加

工面 4 とパンチ面 8 との間に挟まれた際、凹部 2 a の底面 4 c に接する部分の面積よりも、パンチ 6 の先端面 8 c に接する部分の面積の方が大きくなる。そのため、リードフレーム W の、底面 4 c と先端面 8 c とに挟まれた部分は、底面 4 c に接するダイ 2 側の方が圧力が大きくなり、図 2 に示すように、リードフレーム W の、斜面 4 b から底面 4 c に沿って曲げられる曲げ部分 W d では、底面 4 c に接する、曲げの外側に潰しが形成される。

【 0 0 2 8 】

また、リードフレーム W の、ダイ 2 の平坦面 4 a とパンチ 6 の肩面 8 a との間に挟まれた部分においては、肩面 8 a がリードフレーム W に食い込んで、リードフレーム W の、平坦面 4 a から斜面 4 b に沿って曲げられる曲げ部分 W e も、曲げの外側に潰しが形成される。

【 0 0 2 9 】

リードフレームのダウンセット加工装置 X によれば、ダウンセット加工によるリードフレーム W の曲げ部分 W d , W e の近傍に潰しを形成することで、加工後のリードフレーム W のスプリングバックを防ぎ、また、曲げ深さや曲げ角度を安定させて、製品（リードフレーム W）毎の加工形状のばらつきを小さくさせることができる。

【 0 0 3 0 】

さらに、本願発明者は、リードフレームのダウンセット加工装置 X のダウンセット加工によれば、リードフレーム W の曲げ部分 W d , W d 間で従来発生していた湾曲を、非常に小さく抑えることができることを、実験により確認している（具体的な湾曲変位の測定値は後述する）。

【 0 0 3 1 】

本発明に係るリードフレームのダウンセット加工装置により、どのようなメカニズムで、リードフレーム W の曲げ部分 W d , W d 間の湾曲を抑えることができるのか、その理由については、本願発明者は、完全には解明していないが、前述の通り、曲げ部分 W d の外側と内側とに働く力（肉の移動）のバランスによるものと推測している。

【 0 0 3 2 】

本実施の形態に係るリードフレームのダウンセット加工装置Xのダウンセット加工によれば、図2に示すように、リードフレームWの曲げ部分Wdの内側の肉は、曲げによって余って、矢印Faに示すように、対向する曲げ部分Wd，Wdの間（内側）へ向かって押される。しかし、パンチ6の先端面8cによる潰しはほとんど発生しないため、この肉の移動量は、図10で曲げ部分Wdの内側で発生した肉の移動量（矢印Fc）に比較して小さなものとなる。

一方、リードフレームWの曲げ部分Wdの外側においては、曲げによって引張られて、対向する曲げ部分Wd，Wdの間の肉を曲げ部分Wdに向かって引き込もうとする力は、潰しによって肉を対向する曲げ部分Wd，Wdの間へ向かって押し出そうとする力と打ち消しあう（矢印Fb）。

【0033】

これにより、従来、曲げの内側と外側とで、リードフレームWの肉が逆方向Fc，Fdに移動しようとして（図10）、リードフレームWを湾曲させていたのに比較して、本実施の形態に係るリードフレームのダウンセット加工装置Xのダウンセット加工においては、曲げ部分Wdの内外で肉の移動量および方向の差は非常に小さなものとなるため、リードフレームWの湾曲を抑えることができるものと考えられる。

【0034】

ここで、リードフレームのダウンセット加工装置Xによりダウンセット加工を行った際のリードフレームWの湾曲量と、図8に示した従来のリードフレームのダウンセット加工装置Yによりダウンセット加工を行った際のリードフレームWの湾曲量との実験測定値を示す。

【0035】

実験の条件としては、図4に示すように、リードフレームWとしては、材厚aが0.150mmの銅材から成り、ダイパッドWaが四方からサポートバーWbに支持され、サポートバーWbのダウンセット加工される部分の平面方向の幅が0.300mmであり、対向するダウンセット加工部分間の距離bは12.4mmであるものを用いた。また、ダウンセット加工の曲げ深さcは0.240mmとした。

また、湾曲量の測定は、図 5 に示す、リードフレーム W のサポートバー W b およびダイパッド W a 上の、対角に対向するダウンセット加工の曲げ部分 W d、W d の内側 A、C 間に均等間隔で割り振られる各点 E、I、P、O、R、K、G の、点 A、C の高さを基準とした上方向（パンチ方向）への変位量（高さ）を測定することにより行った。また、同様に、もう一方の対角に対向する B、D 間に均等間隔で割り振られる各点 F、J、Q、O、S、L、H の、点 B、D の高さを基準とした上方向への変位量をも測定した。

【 0 0 3 6 】

図 7 が、従来のリードフレームのダウンセット加工装置 Y でダウンセット加工されたリードフレーム W の各点の変位量の測定値を示すグラフである。このように、リードフレーム W は、湾曲することにより、そのダイパッド W a の中心付近の変位量が 0. 0 2 5 mm 以上にまで及んでいることが分かる。

【 0 0 3 7 】

図 6 は、本実施の形態に係るリードフレームのダウンセット加工装置 X でダウンセット加工されたリードフレーム W の各点の変位量の測定値を示すグラフである。このように、本実施の形態に係るリードフレームのダウンセット加工装置 X によれば、リードフレーム W は、湾曲によるダイパッド W a の中心付近の変位量を 0. 0 1 0 mm 程度にまで抑えることができる。

これにより、例えば、変位量の規格として 0. 0 1 5 mm 以下といった厳しい規格が定められても、リードフレームのダウンセット加工装置 X でダウンセット加工されたリードフレームは、その規格を十分に満足することができる。

【 0 0 3 8 】

なお、このように、曲げ部分の内側と外側の圧力（肉の移動）の差を小さくすることによれば、リードフレームの対向する箇所をダウンセット加工して、リードフレームに凹状部を形成する場合に限らず、リードフレームの自由端をダウンセット加工（いわゆる片持ち曲げ）する場合にも、リードフレームの曲げ箇所の周囲の歪みを抑えることができる。

例えば、リードフレームの OUTER リードのダウンセット加工に応用すれば、OUTER リードの先端のはね上がり等の、形状の湾曲や歪みを抑え、リード段差

を規格内に収めることが容易となる。また、リードフレームを樹脂モールドする際に樹脂の流れを整流する整流板をリードフレームに形成するためのダウンセット加工に応用すれば、整流板の歪みを抑え、整流板の形状を正確に形成することができる。

【0 0 3 9】

【発明の効果】

本発明に係るリードフレームのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法によれば、ダウンセット加工されたリードフレームのスプリングバックを防ぎ、また、曲げ深さや曲げ角度を安定させて、製品（リードフレーム）毎の加工形状のばらつきを小さくさせることができると同時に、ダウンセット加工されたリードフレームの湾曲や歪みを抑えることができるという効果を奏する。また、本発明に係るリードフレームのダウンセット加工装置またはダウンセット加工方法によってダウンセット加工された、本発明に係るリードフレームは、スプリングバックがなく、また、曲げ深さや曲げ角度が安定し、加工形状のばらつきが小さいと同時に、湾曲や歪みが小さいといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るリードフレームのダウンセット加工装置を示す側断面説明図である。

【図 2】

本発明に係るリードフレームのダウンセット加工装置によりリードフレームをダウンセット加工した際の状態を示す説明図である。

【図 3】

半導体チップが搭載されるダイパッドと、ダイパッドを支持するサポートバーとを有するリードフレームの平面図である。

【図 4】

ダウンセット加工の実験に用いるリードフレームの形状を示す説明図である。

【図 5】

ダウンセット加工の実験における、リードフレームの湾曲の変位の測定点を示

す説明図である。

【図 6】

本発明に係るリードフレームのダウンセット加工装置によりダウンセット加工されたリードフレームの湾曲の変位測定量を示すグラフである。

【図 7】

従来のリードフレームのダウンセット加工装置によりダウンセット加工されたリードフレームの湾曲の変位測定量を示すグラフである。

【図 8】

従来のリードフレームのダウンセット加工装置を示す側断面説明図である。

【図 9】

従来のリードフレームのダウンセット加工装置で加工されたリードフレームの形状を示す側断面説明図である。

【図 1 0】

従来のリードフレームのダウンセット加工装置によりリードフレームをダウンセット加工した際の状態を示す説明図である。

【符号の説明】

X ダウンセット加工装置

W リードフレーム

W a ダイパッド

W b サポートバー

W c インナーリード

W d, W e 曲げ部分

2 ダイ

2 a 凹部

2 b 底凹部

4 加工面

4 a 平坦面

4 b 斜面

4 c 底面

6 パンチ

8 パンチ面

8 a 肩面

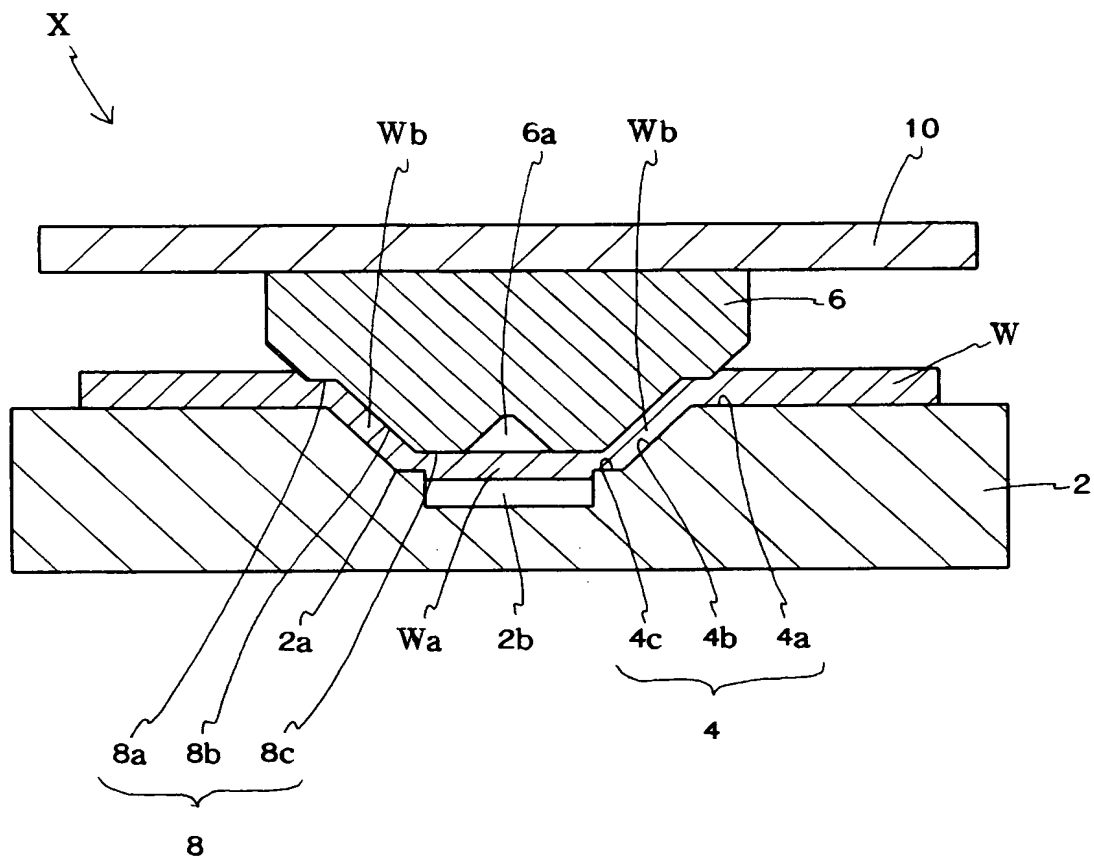
8 b 斜面

8 c 先端面

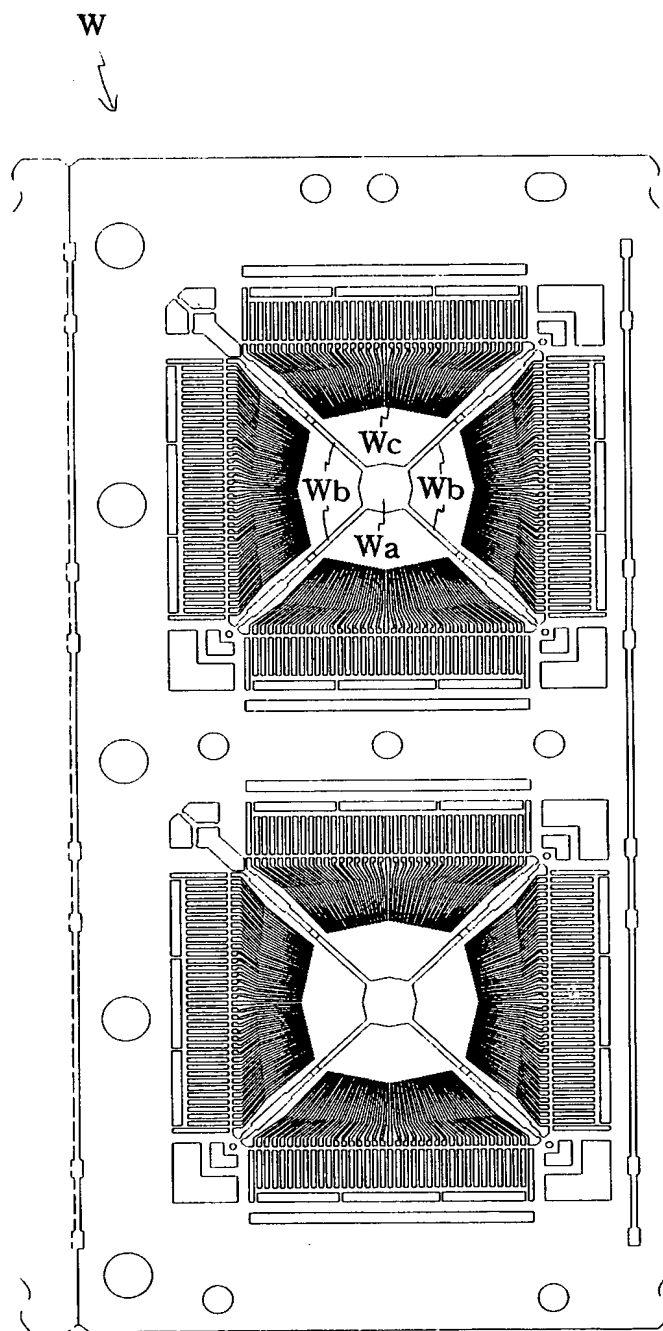
1 0 支持部材

【書類名】 図面

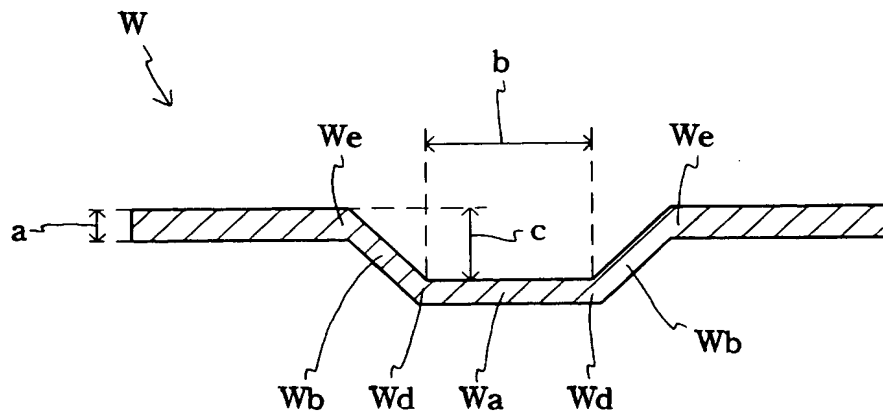
【図 1】



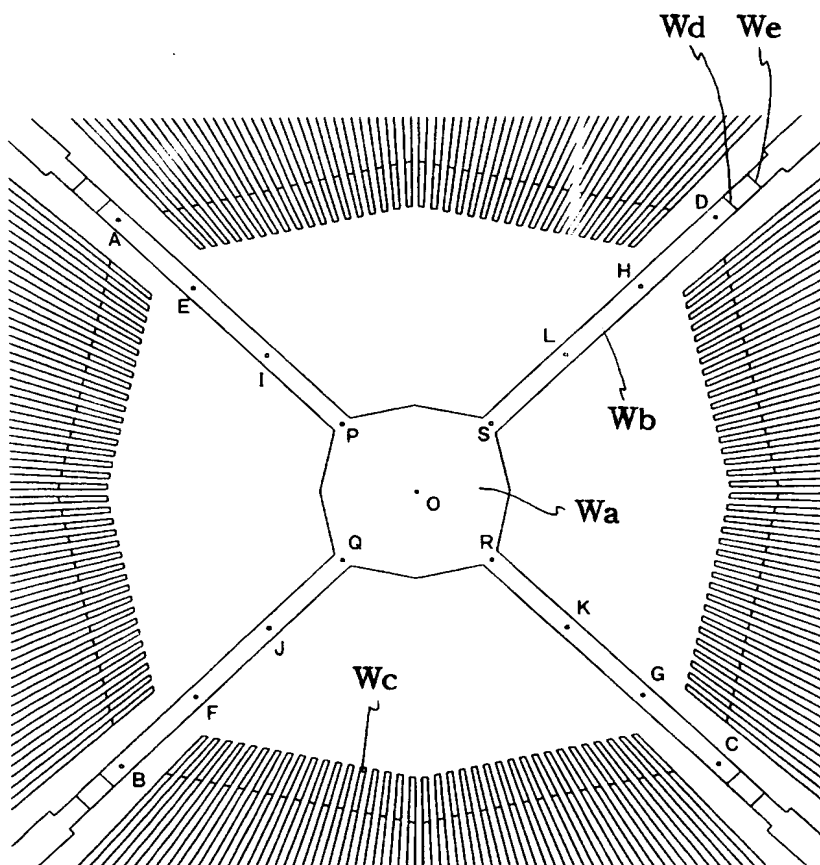
【図 3】



【図 4】



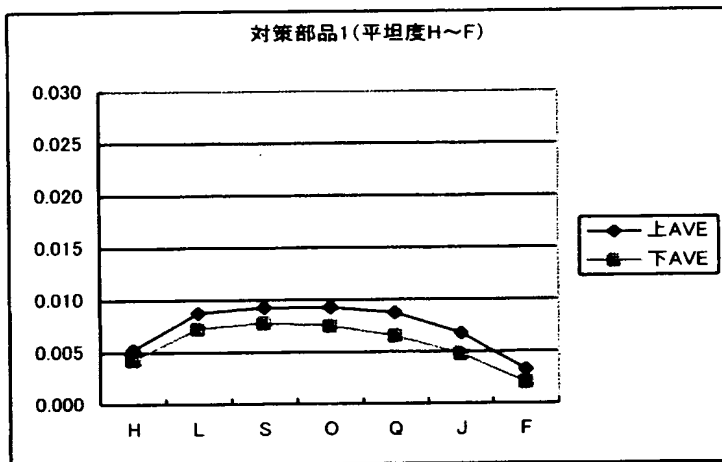
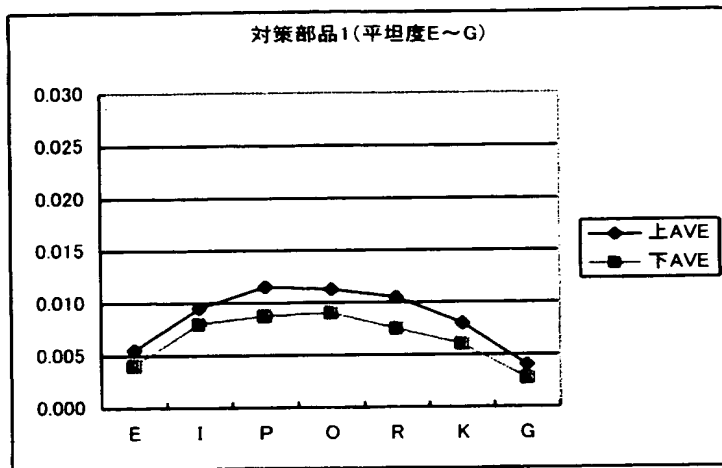
【図 5】



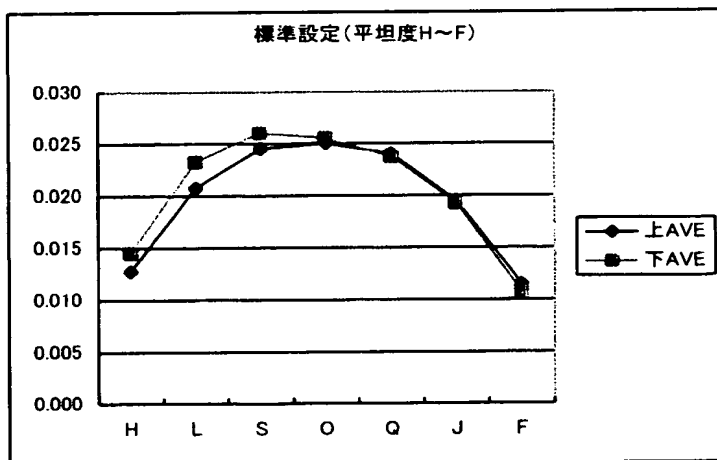
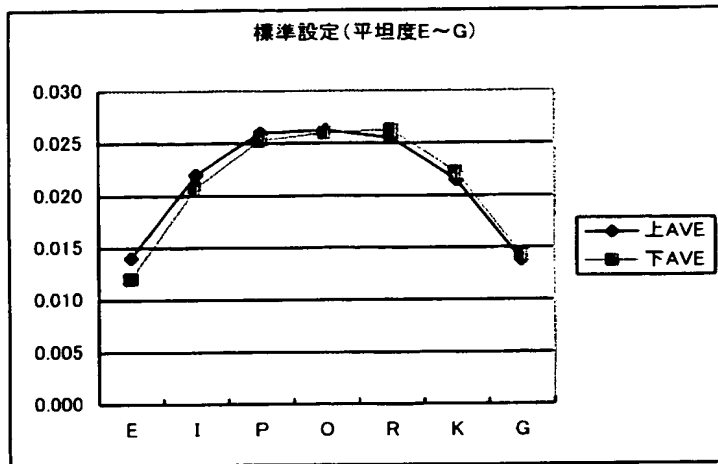
ステージ・サポートバー平坦度:

- (1) A, C基準にてE, I, P, O, R, K, Gを測定
- (2) B, D基準にてF, J, Q, O, S, L, Hを測定

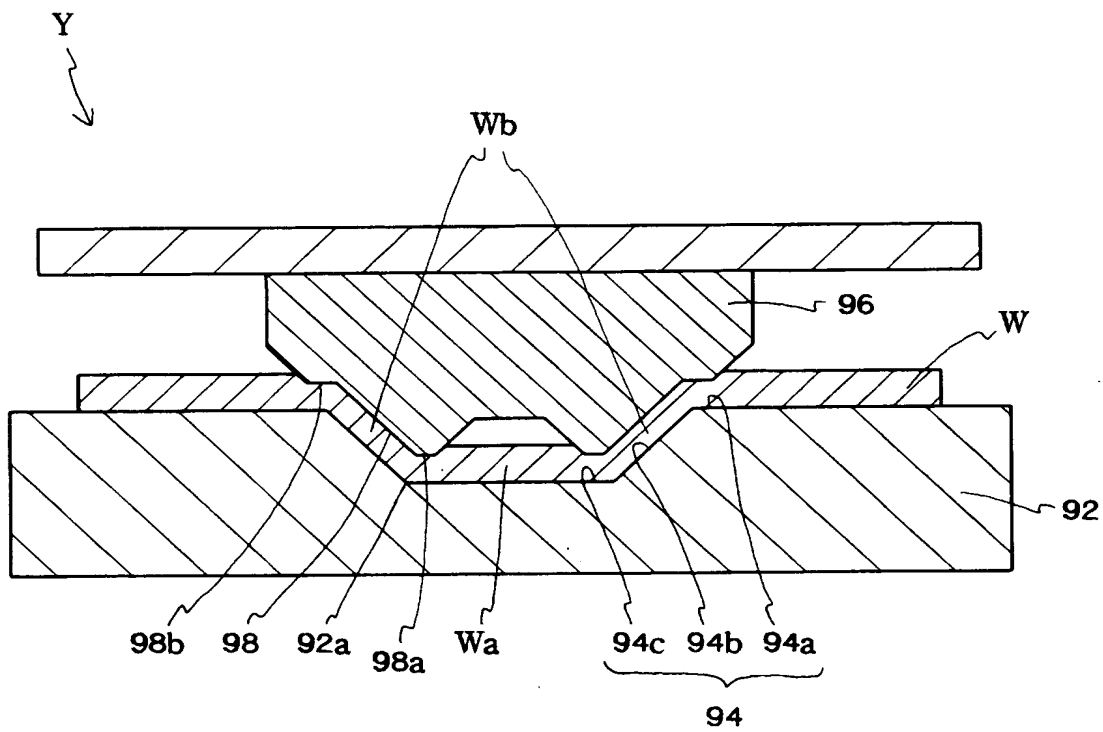
【図 6】



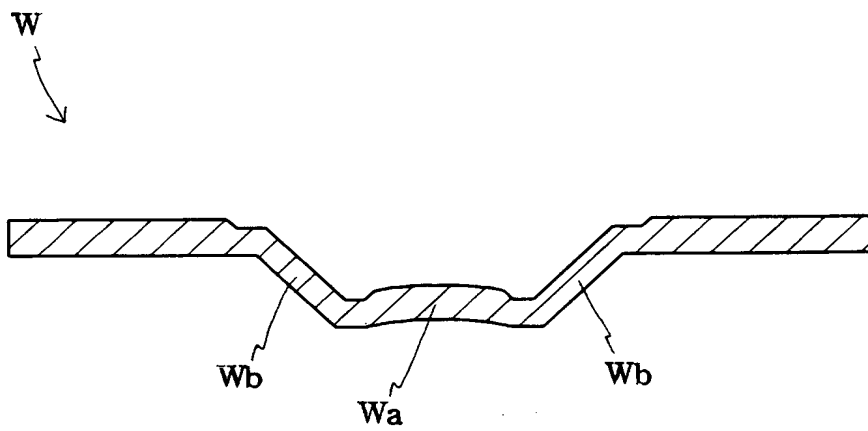
【図 7】



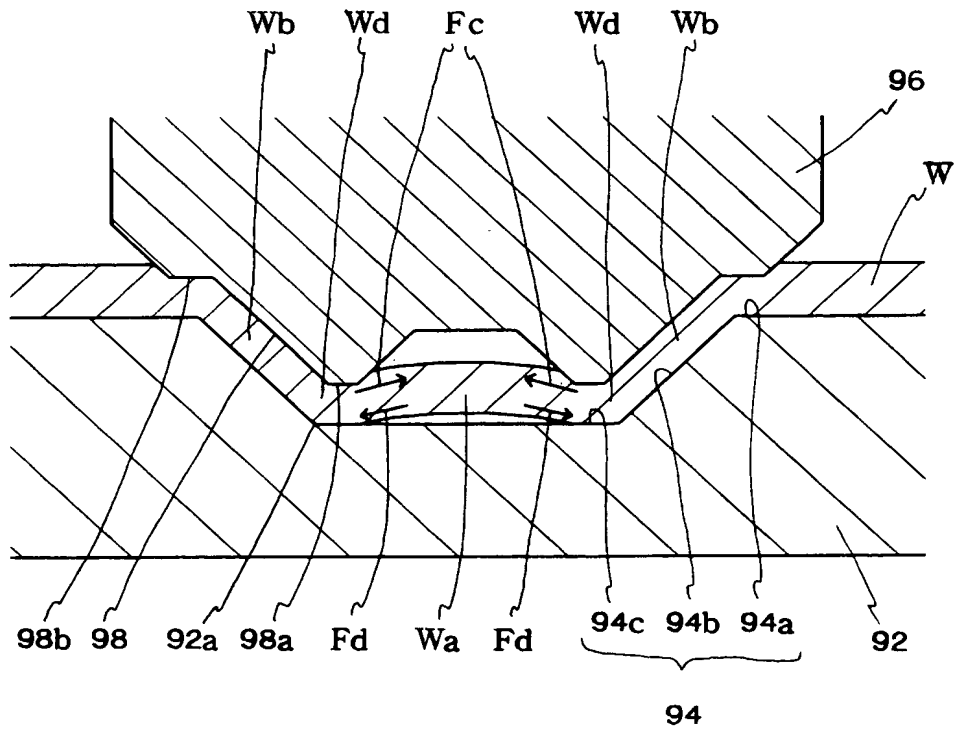
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ダウンセット加工されたリードフレームの湾曲や歪みを抑えることのできるリードフレームのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法、ならびに、そのダウンセット加工装置およびダウンセット加工方法により得られるリードフレームを提供する。

【解決手段】 ダウンセット加工されるリードフレームWが載置される平坦面4 aと、平坦面4 aに対して凹んだ凹部2 aとが形成され、凹部2 aの底面4 cと、底面4 cと平坦面4 aとを結ぶ斜面4 bと、平坦面4 aとにわたる加工面4が、ダウンセット加工の形状に沿うように形成されたダイ2と、ダイ2の加工面4に対向するよう形成されたパンチ面8を有し、ダイ2に相対的に接離動可能に設けられたパンチ6とを備え、凹部2 aの底面4 cには、底面4 cに対して更に凹んだ底凹部2 bが形成され、凹部2 aの底面4 cに対向するパンチ6の先端面8 cは、底凹部2 b上まで延びている。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 0 8 8 7 3 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 9 0 6 8 8]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 長野県長野市大字栗田字舎利田 7 1 1 番地
氏 名 新光電気工業株式会社

2. 変更年月日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 長野県長野市小島田町 8 0 番地
氏 名 新光電気工業株式会社